

«Мир информатики»

Журнал для тех, у кого информатика – любимый школьный предмет

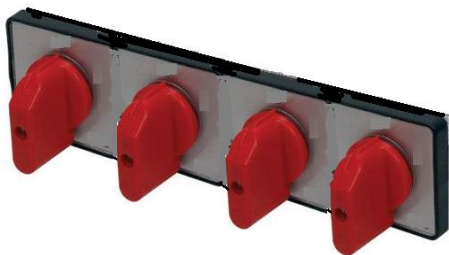
Выпуск № 20, февраль 2018 г.

011000100010101001001111100100011001001000101001001001011

Семинар

Открываем сейф, или Код Грея

Представьте, что вам нужно открыть сейф, в котором имеются четыре переключателя, каждый из которых может находиться в одном из двух положений — вертикальном или горизонтальном:



Сейф откроется при каком-то одном сочетании положений переключателей. В исходном состоянии все переключатели вертикальны. Какова должна быть последовательность перебора *всех*¹ возможных вариантов состояния, при которой *общее число* переключений из одного положения переключателей в другое будет *минимальным*? Например, если сначала повернуть в горизонтальное положение 1-й и 4-й переключатель (первое состояние), а затем вернуть 1-й переключатель в вертикальное положение, а горизонтально расположить 3-й переключатель (второе состояние), то общее число переключений в этот момент станет равно четырем (2 + 2).

Ясно, что идеальным вариантом будет такая последовательность переключений, в которой при изменении состояния меняет положение только один из переключателей. Но как её получить? Здесь на помощь приходит... двоичная система счисления. Если вертикальному положению переключателя сопоставить цифру 0, а горизонтальному — 1, то некоторое состояние всех переключателей можно смоделировать как 4-разрядное двоичное число (например, 0110). Тогда задача сводится к нахождению такой последовательности шестнадцати 4-разрядных двоичных чисел, в которой два соседних числа отличаются только одной цифрой. Получить же такую последовательность можно, используя, например, так называемый «код Грея». Код Грея — такой способ кодирования чисел, при котором закодированное число и число, следующее за ним, отличаются только в одном разряде. В нашем случае понадобится один из вариантов кода Грея — «двоичный отраженный (рефлексный) код Грея».

Отраженный двоичный код Грея длины n строится следующим образом. Начнем со строк 0 и 1, которые представляют собой соответственно целые числа 0 и 1:

¹ Ясно, что сейф может быть открыт и при некотором не последнем варианте (общее число различных вариантов состояния переключателей – 16).

0
1
0
1
1
0

Добавим к ним «отражение» этих строк относительно горизонтальной оси:

и припишем 1 слева от новых записей списка, а слева от уже имеющихся — разместим 0:

00
01
11
10

Таким образом мы получили отраженный код для $n = 2$.

Чтобы получить код для $n = 3$, повторим описанную процедуру и получим:

000
001
011
010
110
111
101
100

Соответствующие числа кода Грея длины 4, которые и можно (нужно) использовать для открытия сейфа, предлагаем читателям определить самостоятельно.

Можно доказать, что:

- 1) при указанном способе построения каждая из 2^n комбинаций в списке появляется, причем только один раз;
- 2) при переходе от одного элемента списка к рядом (ниже) стоящему изменяется только один разряд (только одна двоичная цифра);
- 3) только один разряд (только одна цифра) изменяется при переходе от последнего элемента списка к первому. Поэтому отраженный код Грея называют также «циклическим».

Коды Грея получили свое название по имени Франка Грея, физика из фирмы Bell Telephone Laboratories, который в 1930-х годах изобрел метод, использовавшийся для передачи цветного телевизионного сигнала, совместимого с существовавшими методами передачи и получения черно-белого сигнала, то есть когда при получении цветного сигнала черно-белым приемником изображение выводится оттенками серого цвета.

Свойство кодов Грея, заключающееся в том, что каждая последующая комбинация цифр отличается от предыдущей значением только одного разряда, используется, в частности, в датчиках линейного перемещения или угла поворота. Представим себе полосу материала, которая разделена на проводящие (темные) и непроводящие (светлые) области, соответствующие единицам и нулям элементов кода Грея:

■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Рис. 1. Датчик линейного перемещения

Каждая из четырёх частей полосы контактирует с токопроводящей щеткой (обозначенной в виде ■). При перемещении полосы те или иные проводящие (тёмные) участки будут контактировать со щётками, и по замкнутым контактам можно определить значение перемещения. Например, если со щётками контактируют все четыре тёмных участка, то это значит, что полоса сместилась в положение 10.

Нетрудно убедиться, что при перемещении полосы невозможно одновременное переключение нескольких единиц на нули и/или наоборот (одновременное переключение многих элементов создает такие токовые импульсы в цепях питания схем, которые могут вызвать сбой в работе схемы, поэтому такое переключение должно быть исключено).

Полоса материала может быть серий концентрических круговых дорожек, как показано на рис. 2. В этом случае будет получен датчик углового положения — прибор, определяющий угол поворота. Здесь также одновременное изменение нескольких значений отсутствует. При этом, очевидно, требуется применение циклического кода Грея.

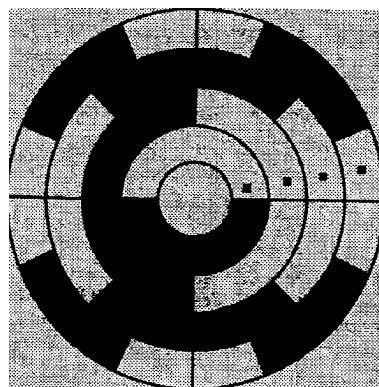


Рис. 2. Датчик углового перемещения

Интересно, что код Грея может быть использован для решения головоломки «Ханойские башни». Её автором принято считать французского математика Э. Люка, создавшего головоломку на основе древних легенд. В русской литературе она впервые появилась в 1902 году в книге Е. Игнатъева «В царстве смекалки».

Если вы возьмёте детскую пирамиду (диски располагаются в порядке возрастания: верхний — самый маленький, а нижний — самый большой) и ещё два стержня от таких же детских пирамид, то головоломка уже у вас в руках (рис. 3).

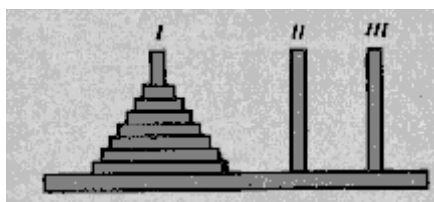


Рис. 3

Пронумеруем стержни: тот, на котором находятся диски, получит номер I, другие — номера II и III. Задача состоит в том, чтобы перенести диски со стержня I на стержень III, используя стержень II как промежуточный. При этом должны соблюдаться три условия:

- 1) за один ход можно переносить лишь один диск;
- 2) нельзя класть больший диск на меньший;
- 3) снятый диск нельзя отложить в сторону — он должен быть надет на один из стержней.

Согласно легенде, в древнем Ханое стоял храм, в котором на одном из трех стержней были надеты 64 золотых диска, и монахи без устали, сменяя друг друга, переносят диски с одного стержня на другой в соответствии с описанными правилами. Когда жрецы перенесут все диски с первого стержня на третий, — гласит легенда, — наступит конец света.

Для конкретного и небольшого числа дисков задачу «в натуре» (используя, например, монеты разного размера) решить несложно. А какой должна быть последовательность переключений в общем случае — при n дисках? Ответ такой — если выписать номера

разрядов, в которых появляется «новая» цифра в каждом очередном элементе кода Грея длины n , то можно получить следующие последовательности:

— при $n = 2$: 1, 2, 1;

— при $n = 3$: 1, 2, 1, 3, 1, 2, 1;

...

Числа этих последовательностей соответствуют номерам дисков, которые должны перекладываться на том или ином этапе решения головоломки при заданном количестве дисков (если их пронумеровать, начиная с самого маленького, — 1, 2, 3, ...).

Задания для самостоятельной работы

1. Определите двоичные числа кода Грея длины 4 (см. выше).

2. Определите последовательность номеров дисков, перекладываемых при решении задачи «Ханойские башни» при пяти дисках.

Ответы присылайте в редакцию.

Дополнение (не относящееся к коду Грея, а связанное с концом света ☺)

Давайте разберёмся, скоро ли наступит обещанный по легенде конец света.

Если бы в пирамиде был только один диск, то решение задачи очевидно — перенесем его на третий стержень, и дело с концом. Мы выполнили требуемое задание за один ход. А если бы было два диска? Тогда положим сначала меньший диск на второй стержень, затем положим второй диск на третий стержень, затем перенесем и меньший диск на третий стержень, положив его поверх второго. Все. За три действия мы смогли переложить оба диска на третий стержень. Отметим, что $1 = 2^1 - 1$, а $3 = 2^2 - 1$. При трех дисках мы можем сначала перенести два верхних на второй стержень (такую задачу мы решили только что), потом оставшийся нижний (самый большой) диск — на третий стержень, после чего на него же можно перенести те два диска, которые находятся на втором стержне.

Теперь предположим, что мы умеем перекладывать на третий стержень пирамиду из n дисков за $2^n - 1$ действие. Покажем, что в таком случае можно перенести на третий стержень и пирамиду из $n + 1$ дисков, притом за $2^{n+1} - 1$ действие.

Пусть на пирамиде лежит $n + 1$ дисков. Сначала мы можем перенести n верхних дисков с первого стержня на второй, произведя $2n - 1$ действие. На первом стержне остался лишь один диск. Перенесем его на свободный третий стержень. Теперь у нас на втором стержне лежит n дисков, первый — свободен, а на третьем лежит самый большой диск. Осталось перенести со второго стержня на третий n дисков (используя второй стержень как вспомогательный), что мы умеем делать за $2^n - 1$ операцию. Все. Мы собрали на третьем стержне все $n + 1$ дисков, совершив $(2^n - 1) + 1 + (2^n - 1) = 2^{n+1} - 1$ действие.

Отсюда, в соответствии с принципом математической индукции, вытекает, что для любого натурального числа k можно, имея пирамиду с k дисками, перенести их с первого стержня на третий, соблюдая правила, за $2^k - 1$ действие. Нетрудно показать, что меньше чем за $2^k - 1$ действие перенести k дисков с первого стержня на третий невозможно. Поэтому легендарным жрецам понадобится $2^{64} - 1$ действие, чтобы исполнить свою работу. Если тратить на каждое действие лишь по одной секунде, то понадобится 18 446 744 073 709 551 615 сек, то есть более 500 миллиардов лет (!). Так что волноваться не надо ☺.

Литература

1. Савин А.П. Ханойские башни. / Журнал «Квант», 1991, № 11.

2. Уоррен Г. Алгоритмические трюки для программистов. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.

Ответы, решения, разъяснения
к заданиям, опубликованным в журнале «Мир информатики»,
выпуск № 17 (ноябрь 2017 г.)

Задача «У кого какая профессия?»

Ответ (задача решается табличным методом): Корнеев — врач, Докшин — инженер, Мареев — пекарь, Скобелев — милиционер.

Правильный ответ представили:

— Абалкина Елена и Строгов Иван, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Медведева Анастасия, Милушкин Дмитрий и Сарсенбекова Адриана, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Алимова Дарья, Вологин Теймур и Малова София, детский клуб «Крошка Ру», г. Александров Владимирской обл., преподаватель **Волков А.Ю.**;

— Арутюнян Эсмральда и Салпагарова Алина, Ставропольский край, г. Зеленокумск, школа № 1, учитель **Букина Е.Ю.**;

— Бугаев Иван и Сорокина Светлана, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

— Быкова Виктория, Денисова Антонина, Петрова Вероника и Шалунова Мария, Москва, школа № 641 имени С. Есенина, учитель **Михолап Э.Л.**;

— Донникова Анна, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Камышанская Анастасия, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волкова Т.П.**;

— Кацко Анастасия, Кроваткин Алесандр и Токарев Виталий, Москва, школа № 1515, учитель **Юрковец О.П.**;

— Шапошникова Юлия, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**

Отметим ответ Виктории Быковой из московской школы № 641, приведшей рассуждения при решении задачи.

Ребус

Ответ: ПИКТОГРАММА.

Правильный ответ и комментарий к нему прислали:

— Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Медведева Анастасия, Милушкин Дмитрий, Сарсенбекова Адриана, Сутырин Дмитрий и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Абрамов Андрей, Камышанская Анастасия, Лебедев Сергей и Хозин Эмиль, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волкова Т.П.**;

— Адоскина Мария, Винокуров Кирилл и Кулик Анна, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Багрова Анастасия, Вавилова Дарья, Гаркуша Алёна, Грибе Кирилл, Дорофеева Вероника, Казакова Евгения, Колесова Алина, Коркунова Екатерина Кузьмин Дмитрий, Лихачёв Дмитрий, Манди Евгений, Матвиенко Варвара, Наумова Элина, Никитин Максим, Новосартов Александр, Овсянникова Софья, Омшев Максим, Романов Валерий, Рябышева Маргарита, Сможевская Мария, Сможевская Полина, Соловьева Ксения, Солохин Севастьян,

Сподрина Елена, Староматкин Артём, Степаненко Александр, Стрельцов Олег, Сушко Алексей, Фролкин Михаил, Черненко Максим, Чубарь Максим, Шайдуллин Альберт, Шилов Иван и Эйфельд Максим, средняя школа г. Пионерский Калининградской обл., учитель **Багрова О.А.**;

— Баймурзин Руслан, Республика Татарстан, Мамадышский р-н, совхоз «Мамадышский», политехнический колледж, преподаватель **Порываева Н.С.**;

— Бирюкова Елена и Емец Сергей, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Быкова Виктория, Денисова Антонина, Петрова Вероника и Шалунова Мария, Москва, школа № 641 имени С. Есенина, учитель **Михолап Э.Л.**;

— Волкова Виктория и Сорокина Светлана, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

— Макарова Анна и Новикова Мария, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Черкасов Андрей, Ставропольский край, г. Зеленокумск, школа № 1, учитель **Букина Е.Ю.**

Задача «Девочки рисуют цветы»

Ответ: Валя рисовала желтый нарцисс, Даша — синий колокольчик, Катя — красную гвоздику, Маша — желтый тюльпан, Саша — красный тюльпан.

Правильный ответ прислали:

— Абалкина Елена, Костюк Максим и Строгов Иван, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Куклева Лидия, Медведева Анастасия, Милушкин Дмитрий, Сарсенбекова Адриана и Сутырин Дмитрий, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Абрамов Андрей, Изотов Павел, Камышанская Анастасия, Попова Анастасия, Смирнова Полина и Хозин Эмиль, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волкова Т.П.**;

— Алиев Тимур, Алимова Дарья, Вологин Теймур, Малова София, Родионов Александр и Свириденко Святослав, детский клуб «Крошка Ру», г. Александров Владимирской обл., преподаватель **Волков А.Ю.**;

— Бугаев Иван, Волкова Виктория, Марченко Елена и Сорокина Светлана, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

— Быкова Виктория, Денисова Антонина, Петрова Вероника и Шалунова Мария, Москва, школа № 641 имени С. Есенина, учитель **Михолап Э.Л.**;

— Донникова Анна, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Кабак Екатерина и Смык Виктория, Ставропольский край, г. Зеленокумск, школа № 1, учитель **Букина Е.Ю.**;

— Кацко Анастасия, Кроваткин Алесандр и Токарев Виталий, Москва, школа № 1515, учитель **Юрковец О.П.**;

— Шапошникова Юлия, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**

Задача «Коля, Оля и тетя Поля»

Ответ

В том году, когда тётушка Поля была в возрасте Коли, Коля родился.

Ответы прислали:

— Авдеев Владислав, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

- Быкова Виктория и Петрова Вероника, Москва, школа № 641 имени С. Есенина, учитель **Михолап Э.Л.**;
- Воронова Екатерина, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;
- Кацко Анастасия, Кроваткин Алесандр и Токарев Виталий, Москва, школа № 1515, учитель **Юрковец О.П.**;
- Литовченко Марат, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;
- Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;
- Чирок Станислав, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**

Головоломка «Все десять»

Напомним, что требовалось записать в квадратиках все десять цифр от 0 до 9 включительно так, чтобы все указанные равенства были верными.

Решение:

$$\begin{array}{r}
 \boxed{2} + \boxed{7} = \boxed{9} \\
 + \quad \quad \quad + \\
 \boxed{6} \quad \quad \quad \boxed{31} \\
 = \quad \quad \quad = \\
 \boxed{8} \times \boxed{5} = \boxed{40}
 \end{array}$$

Правильное решение представили:

- Алимova Дарья и Малова София, детский клуб «Крошка Ру», г. Александров Владимирской обл., преподаватель **Волков А.Ю.**;
- Астахов Павел, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;
- Баймурзин Руслан, Республика Татарстан, Мамадышский р-н, совхоз «Мамадышский», политехнический колледж, преподаватель **Порываева Н.С.**;
- Колесникова Дарья, Ставропольский край, г. Зеленокумск, школа № 1, учитель **Букина Е.Ю.**;
- Марченко Елена, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;
- Медведева Анастасия и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;
- Хозин Эмиль, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волкова Т.П.**;
- Цуренко Инна, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**

Задача «На месте преступления»

Напомним, что следовало ответить на вопрос, могут ли обнаруженные на месте преступления 4 отрывка бумаги представлять собой фрагменты одного IP-адреса?

Ответ

Да, могут. Первоначальный IP-адрес: 224.172.152.51

Правильный ответ представили:

- Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Куклева Лидия, Медведева Анастасия, Милушкин Дмитрий, Сутырин Дмитрий и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;
- Абрамов Андрей, Камышанская Анастасия, Кошкин Арсений, Лебедев Сергей, Попова Анастасия, Смирнова Полина и Хозин Эмиль, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волкова Т.П.**;

- Астахов Павел, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.;**
- Багрова Анастасия, средняя школа г. Пионерский Калининградской обл., учитель **Багрова О.А.;**
- Баймурзин Руслан, Республика Татарстан, Мамадышский р-н, совхоз «Мамадышский», политехнический колледж, преподаватель **Порываева Н.С.;**
- Дзёмин Александр и Жидков Дмитрий, Ставропольский край, г. Зеленокумск, школа № 1, учитель **Букина Е.Ю.;**
- Кацко Анастасия, Кроваткин Алесандр и Токарев Виталий, Москва, школа № 1515, учитель **Юрковец О.П.;**
- Марченко Елена, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.;**
- Мороз Иван, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**

Кроссворд

Ответы

По горизонтали: 2. Лазер. 7. Исполнитель. 8. Разрядность. 13. Тело. 15. Енот. 16. Компьютер. 17. Импорт. 20. Спамер. 22. Байт. 23. Шесть. 24. Шина.

По вертикали: 1. Аз. 2. Лого. 3. Рост. 4. Остаток. 5. Анод. 6. Плоттер. 9. Размер. 10. Отступ. 11. Вершина. 12. Фортран. 14. Лье. 18. Путь. 19. Трек. 20. Сеть. 21. Мышь

Ответы представили:

- Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Куклева Лидия и Сарсенбекова Адриана, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.;**
- Багрова Анастасия, средняя школа г. Пионерский Калининградской обл., учитель **Багрова О.А.;**
- Бирюкова Елена и Емец Сергей, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.;**
- Баймурзин Руслан, Республика Татарстан, Мамадышский р-н, совхоз «Мамадышский», политехнический колледж, преподаватель **Порываева Н.С.;**
- Винокуров Кирилл и Мороз Иван, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.;**
- Литвиненко Елизавета и Хижняк Милена, Ставропольский край, г. Зеленокумск, школа № 1, учитель **Букина Е.Ю.;**
- Литовченко Марат, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**

Задача «Четыре гнома»

Напомним, что следовало определить, правдивым (всегда говорит правду) или вруном (всегда врет) является каждый из четырех гномов — Бенья, Веня, Женя и Сеня, если между ними состоялся такой разговор: Бенья — Вене: «Ты врун»; Женя — Бене: «Сам ты врун»; Сеня — Жене: «Да оба они вруны, — (подумав), — впрочем, ты тоже».

Решение

Пронумеруем реплики гномов:

Бенья — Вене: «Ты врун» — № 1;

Женя — Бене: «Сам ты врун» — № 2;

Сеня — Жене (про Бенью и Веню): «Да оба они вруны, впрочем, ты тоже» — № 3.

Рассмотрим варианты.

1. Допустим, что правду говорит Бенья. Тогда Веня — врун (реплика № 1) и Женя — врун (реплика № 2). Тогда слова Сени о Жене («Ты тоже»), являются правдой, но Бене, что тот врун, но Сеня не может быть правдивым, так как он сказал про Бенью то, что противоречит допущению.

2. Предположим, что правду говорит Женя. Тогда Бенья. — вун (реплика № 2), а Веня — правдивый (реплика № 1). Сеня же, сказав Жене, что тот — вун, вун сам. Но тогда он сказал правду про вруна Бенью, чего быть не может.

3. Допустим, что правду говорит Сеня (три остальных гнома — вруны). Но тогда вун Бенья сказал про Веню правду, что приводит к противоречию.

4. Предположим, что правдивый — Веня. Тогда Бенья — вун (реплика № 1), а Женя — правдивый (реплика № 2). Тогда слова Сени говорят о том, что он вун.

Итак, ответ: правду всегда говорят Веня и Женя, остальные гномы — вруны.

Ответы прислали:

— Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья и Сарсенбекова Адриана, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Авраменко Ольга и Бирюкова Елена, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Алимова Дарья, Малова София и Свириденко Святослав, детский клуб «Крошка Ру», г. Александров Владимирской обл., преподаватель **Волков А.Ю.**;

— Быкова Виктория, Денисова Антонина и Шалунова Мария, Москва, школа № 641 имени С. Есенина, учитель **Михолап Э.Л.**;

— Литовченко Марат, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

— Таскаева Анастасия, средняя школа г. Пионерский Калининградской обл., учитель **Багрова О.А.**;

— Цуренко Инна, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**

Числовые ребусы в троичной системе. Часть 4

Ответы

$$\begin{array}{r} \mathbf{1.} \\ + \quad 1 \quad 0 \\ \hline \quad 1 \quad 1 \\ \hline \quad 2 \quad 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} \mathbf{2.} \\ + \quad \quad 1 \\ \hline \quad 2 \quad 1 \\ \hline \quad 2 \quad 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} \mathbf{3.} \\ + \quad 1 \quad 1 \\ \hline \quad \mathbf{1} \quad \mathbf{1} \\ \hline \quad 2 \quad 2 \end{array}$$

Обратим внимание на то, что в подобных головоломках число 0 и числа, начинающиеся на 0, не используются.

Ответы прислали:

— Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Авдеенко Даниил, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Абрамович Данил, Бабенко Данил, Багрова Анастасия, Вавилова Дарья, Гаркуша Алёна, Дорофеева Вероника, Казакова Евгения, Колесова Алина, Наумава Элина, Новосартов Александр, Овсянникова Софья, Романов Валерий, Рябышева Маргарита, Сможевская Мария, Солохин Севастьян, Сподрина Елена, Староматкин Артём, Степаненко Александр, Стрельцов Олег, Сушко Алексей, Черненко Максим, Чубарь Максим и Эйсфельд Максим, средняя школа г. Пионерский Калининградской обл., учитель **Багрова О.А.**;

— Астахов Павел, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Птушкина Елена, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**

Отметим учащихся средней школы г. Пионерский Калининградской обл., почти все из которых — 7-классники (!).

Головоломка «Исполнитель У2В3»

Напомним, что следовало составить программу получения из числа 11 числа 25 исполнителем, который умеет выполнять только умножение на 2 и вычитание 3.

Ответ

Минимальное количество действий, за которые исполнитель может решить задачу — 7:

1. $11 - 3 = 8$

2. $8 - 3 = 5$

3. $5 \times 2 = 10$

4. $10 - 3 = 7$

5. $7 \times 2 = 14$

6. $14 \times 2 = 28$

7. $28 - 3 = 25$

Такое решение представили:

— Алиев Тимур, Алимова Дарья, Малова София и Свириденко Святослав, детский клуб «Крошка Ру», г. Александров Владимирской обл., преподаватель **Волков А.Ю.**;

— Камышанская Анастасия и Хозин Эмиль, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волкова Т.П.**;

— Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**

Алгоритм с большим количеством действий разработали:

— Авдеев Владислав, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Быкова Виктория, Москва, школа № 641 имени С. Есенина, учитель **Михолап Э.Л.**;

— Воронова Екатерина, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Малыгин Евгений и Черкасов Андрей, Ставропольский край, г. Зеленокумск, школа № 1, учитель **Букина Е.Ю.**;

— Мамаев Максим, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

— Медведева Анастасия, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Никитенко Полина, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**

«Сладкие» названия»

Приведенный ниже вопрос был задан в одном из предыдущих выпусков нашего журнала.

«Яблочный пирог, банановый хлеб, кекс, пончик, эклер, замороженный йогурт, имбирный пряник, медовые соты, мороженое, жевательные конфеты, шоколадный батончик, леденец, зефир, нуга...

Что подразумевается под этими «сладкими» названиями?»

Ответы прислали:

— Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Баймурзин Руслан, Республика Татарстан, Мамадышский р-н, совхоз «Мамадышский», политехнический колледж, преподаватель **Порываева Н.С.**;

— Борец Петр, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Быкова Виктория, Москва, школа № 641 имени С. Есенина, учитель **Михолап Э.Л.**;

— Валиев Тимур, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

— Мороз Иван, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**

Ответ

Перечисленные «сладкие названия» — это названия различных версий операционной системы Android на русском языке²:



Задача «Четыре кошелька»

Напомним, что следовало ответить на вопрос: «Как разложить по четырём кошелькам 15 рублевых монет, чтобы любую сумму от 1 до 15 рублей можно было бы выдать, не открывая кошельков (то есть вместе с кошельками)?».

Ответ. В первый кошелёк необходимо положить 1 рубль, во второй — 2 рубля, в третий — 4 рубля, в четвёртый — 8 рублей.

Правильный ответ прислали:

— Авраменко Ольга и Бирюкова Елена, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Алимova Дарья, Кабатов Владимир, Малова София, Родионов Александр и Свириденко Святослав, детский клуб «Крошка Ру», г. Александров Владимирской обл., преподаватель **Волков А.Ю.**;

— Баймурзин Руслан, Республика Татарстан, Мамадышский р-н, совхоз «Мамадышский», политехнический колледж, преподаватель **Порываева Н.С.**;

— Быкова Виктория, Денисова Антонина и Петрова Вероника, Москва, школа № 641 имени С. Есенина, учитель **Михолап Э.Л.**;

— Винокуров Кирилл и Мороз Иван, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Воронова Екатерина, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Камышанская Анастасия, Катышев Тимофей, Кошкин Арсений, Лебедев Сергей и Хозин Эмиль, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волкова Т.П.**

Теперь всем читателям ещё раз предлагаем решить задачу «Банкир и конверты», которая была опубликована в одном из предыдущих выпусков нашего журнала. Напомним условие: «Некому банкиру нужно было встретиться с важным клиентом, которому он должен выдать наличными заранее неизвестную сумму от 1 до 1 000 000 у. е. Чтобы не тратить время на отсчитывание денег, банкир дал указание своим кассирам заготовить некоторое количество конвертов с деньгами, на которых написаны содержащиеся в них суммы, чтобы потом просто отдать клиенту один или несколько конвертов, в которых и будет содержаться требуемая им сумма.

1. Какое наименьшее количество конвертов необходимо иметь?
2. Какова будет в этом случае полная сумма во всех конвертах?
3. Как, используя подготовленные конверты, набрать требуемую сумму?»

² Рисунок представили Алина и Софья Абдувахидовы из школы № 11 г. Струнино.

Японские головоломки «судоку» решили:

— Авдеев Владислав, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Алимова Дарья, детский клуб «Крошка Ру», г. Александров Владимирской обл., преподаватель **Волков А.Ю.**;

— Баймурзин Руслан, Республика Татарстан, Мамадышский р-н, совхоз «Мамадышский», политехнический колледж, преподаватель **Порываева Н.С.**;

— Борец Петр, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Камышанская Анастасия, Лебедев Сергей и Хозин Эмиль, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волкова Т.П.**;

— Калинин Степан, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Колесникова Дарья, Ставропольский край, г. Зеленокумск, школа № 1, учитель **Букина Е.Ю.**;

— Медведева Анастасия, Милушкин Дмитрий, Сутырин Дмитрий и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Моисеева Эльвира и Федяев Артём, г. Ярославль, гимназия № 1, учитель **Тишинова Я.Н.**

Задания, предложенные для самостоятельной работы в статье «Типовые задачи, решаемые с помощью электронных таблиц. Часть 3. Нахождение суммы значений, обладающих некоторыми свойствами (удовлетворяющих некоторому условию)», правильно решили:

— Баймурзин Руслан, Республика Татарстан, Мамадышский р-н, совхоз «Мамадышский», политехнический колледж, преподаватель **Порываева Н.С.**;

— Борец Петр, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Валиев Тимур, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**

Задачи, опубликованные в одном из предыдущих выпусков нашего журнала, решили также:

— Кацко Анастасия, Москва, школа № 1515 (учитель **Юрковец О.П.**) — задачу «Три талантливые дочери»;

— Шалунова Мария, Москва, школа № 641 имени С. Есенина (учитель **Михолап Э.Л.**) — задачу «Вкусные ломтики».

Культурные развлечения

Андрей, Борис, Евгений, Ольга, Рита, Полина, Дмитрий и Света — друзья. В одно из воскресений Андрей отправился на концерт, Борис провёл вечер с Ольгой, Евгений так и не встретил Риту, Полина побывала в кино, Рита посмотрела спектакль в театре, какая-то пара посетила художественную выставку. Неизвестно, где были Света и Дима, но известно, что каждый юноша был в театре, на выставке, на концерте или в кино с одной из девушек. Определите, кто с кем и где побывал в воскресенье.

Какое место занял Петя?

В соревновании участвовало 20 спортсменов. Каждому из них было предложено заранее угадать, какое место он займёт. Петя сказал, что он займёт последнее место. 19 спортсменов заняли места похуже, чем они предполагали. Какое место занял Петя? Ответ обоснуйте.

Источник задачи — сайт diofant.ru

Есть ли такая цифра?

Есть ли такая цифра A , при которой $432_5 < 2A1_6$?

Задача об оракуле³

Давным-давно в одной из восточных стран жил знаменитый оракул⁴. В отличие от остальных оракулов, его устами вещало не одно божество, а целых три: бог Правды, бог Лжи и бог Дипломатии. Эти божества изображались совершенно одинаковыми фигурами, расположенными за алтарем, перед которым преклоняли колени люди, ищущие совета. Боги всегда охотно отвечали на вопросы. Но так как они были похожи друг на друга, никто не мог определить, то ли отвечает бог Правды, которому надо верить, то ли бог Лжи, который говорит всегда неправду, то ли бог Дипломатии, который может либо солгать, либо сказать правду. Такое положение было на руку жрецам, ибо любой ответ оракула можно было толковать как угодно.

Но однажды нашелся смельчак, который задумал совершить то, что не удавалось самым большим мудрецам. Он решил опознать каждого из богов. Смельчак вошел в храм и спросил бога, стоявшего слева:

— Кто стоит рядом с тобой?

— Бог Правды, — был ответ.

Тогда он спросил бога, стоявшего в центре:

— Кто ты?

— Бог Дипломатии, — был ответ.

Последний вопрос он задал богу, стоящему справа:

— Кто стоит рядом с тобой?

— Бог Лжи, — был ответ.

Теперь все понятно, — довольно сказал смельчак.

Что же он понял из ответов богов? Опознал ли он, кто есть кто?



Джон Уильям Уотерхаус. «Посещение оракула» (1884 г.)

³ Задачу представила Е.Ю. Букина, учитель школы № 1 г. Зеленокумска Ставропольского края.

⁴ Оракул (лат. *oraculum*, от *oro* — «говорю, прошу») — наиболее распространённая в античности форма прорицания, состоявшая в том, что предсказание от имени божества по запросу верующих оглашал специальный жрец, который и именовался оракулом. В современном языке под оракулом понимается предсказатель будущего, а также человек, все суждения которого признаются непреложной истиной, откровением.

Четыре вопроса⁵

1. С помощью онлайн-сервиса установите страну, в которой находится компьютер с IP-адресом: 185.75.143.24. В ответе сообщите, какой сервис вы использовали.

2. Каковы дата и время регистрации домена, на котором располагается интернет-магазин «Ситилинк».

3. Каких из представленных ниже систем печати не существует?

- струйных;
- сублимационных;
- фотохимических;
- матричных;
- лазерных;
- ударных;
- термических.

4. Какой из представленных ниже QR-кодов приведет пользователя на страницу конструктора, позволяющего создавать трёхмерные игры?

1



2



3



4

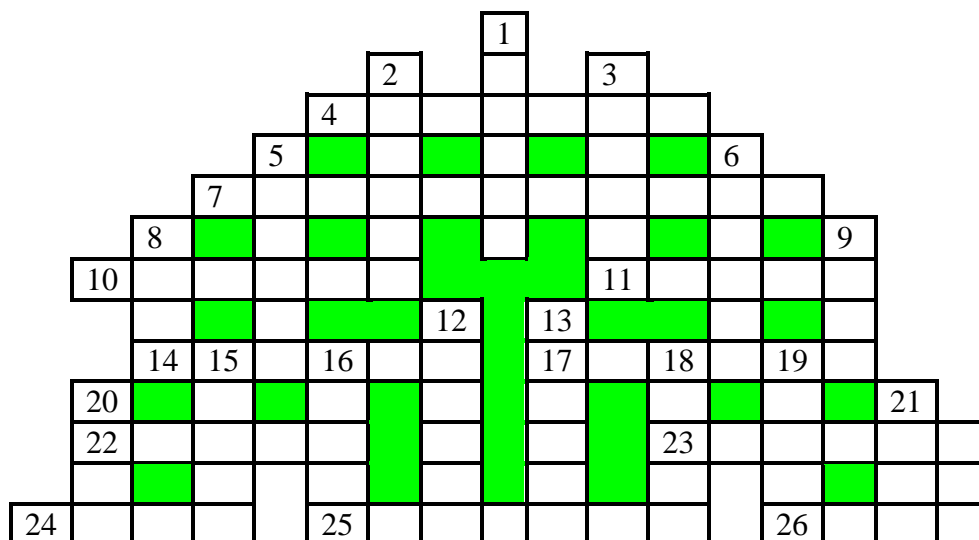


Ответы (можно не на все вопросы) присылайте в редакцию.

⁵ Вопросы предложила Е.Ю. Букина, учитель школы № 1 г. Зеленокумска Ставропольского края.

Кроссворд

Решите, пожалуйста, кроссворд.



По горизонтали:

4. Накопитель на магнитной ленте в картридже.
7. Наука о законах, методах и способах накопления, обработки и передачи информации.
10. Один двух режимов ввода текста в текстовых редакторах.
11. Порядок расстановки людей в одну шеренгу после упорядочения их по росту.
14. Инструмент графического редактора.
17. Одна из стадий компиляции программы.
22. Сторона прямоугольного треугольника.
23. Одна из разновидностей мультимедиа.
- 24.



25. Разновидность, модификация, версия.
26. Семейство совместимых друг с другом компьютеров.

По вертикали:

1.



2. Часть электронной таблицы.
3. Участок дорожки магнитного диска.
4. Номер элемента массива.
5. Устройство для ввода информации в персональный компьютер.
8. Совокупность данных на носителе, снабженная именем.
9. Группа линий электрических соединений, обеспечивающих передачу данных и управляющих сигналов между компонентами компьютера.
12. Физическая величина, имеющая только значение и не имеющая направления.
13. Значение переменной величины или константы логического типа (русский вариант).
15. Разработчик программы.

Странная монетка

Одна из 11 монеток обладает странным свойством — она может быть либо настоящей, либо фальшивой (более легкой), настоящие монетки весят одинаково. При этом после каждого взвешивания она меняет своё состояние на другое. В каком состоянии она находится в данный момент неизвестно. За сколько взвешиваний на чашечных весах её можно определить? Ответ обоснуйте.

Источник задачи — сайт diofant.ru

Чему равно ABCDE?

Замените буквы цифрами так, чтобы пример на умножение был верен. Одинаковым буквам соответствует одинаковые цифры, разным буквам — разные цифры.

$$\begin{array}{r} \text{A} \text{ B} \text{ C} \text{ D} \text{ E} \\ \times \phantom{\text{A} \text{ B} \text{ C} \text{ D} \text{ E}} \\ \hline \text{E} \text{ D} \text{ C} \text{ B} \text{ A} \end{array}$$

Бальзам

Три человека купили 24-литровый сосуд, полностью заполненный бальзамом. Позже они приобрели три пустых сосуда объемом 5, 11 и 13 л. Как они могли бы поделить бальзам на равные части, используя эти четыре сосуда?

Алгоритм решения задачи, пожалуйста, оформите в виде:

		Сосуды			
		24 л	5 л	11 л	13 л
0	Исходное состояние	24	0	0	0
1	Перелить из 24 л в 5 л	19	5	0	0
2					

Числовые ребусы в троичной системе. Часть 7

Как и ранее, в приведенных ниже ребусах зашифрованы цифры троичной системы счисления. Одинаковым буквам соответствуют одинаковые цифры, разным буквам — разные цифры. Звездочкой может быть любая цифра. Решите, пожалуйста, ребусы.

$$\begin{array}{r} \text{1.} \\ + \text{ A B} \\ \text{A B} \\ \hline * * \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{2.} \\ + \text{ M N} \\ \text{M N} \\ \hline * 0 * \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{3.} \\ + \text{ C D} \\ \text{C D} \\ \hline * * \text{ D} \end{array}$$

Два sudoku

Решите, пожалуйста, две японские головоломки «судоку»:

1) простую:

1			4					
3		7		9			2	8
6	9	4	5					
5	4				9			
	1		8		3		4	
			1				3	6
					6	8	5	7
2	8			7		6		3
					8			4

2) сложную:

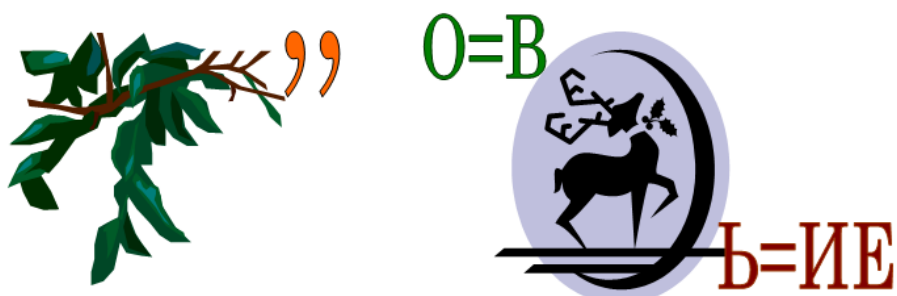
	9			8				
4							9	
	1		3			7	8	
							2	
	4	3	1				7	
1		7		5			4	9
			5	7		8		
					8	1		4
2					4			7

Ответы (можно не на все головоломки) присылайте в редакцию.

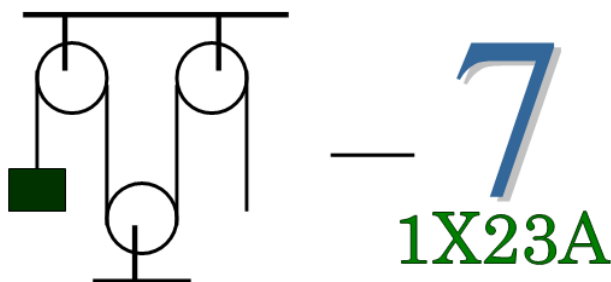
Ребусы по информатике

Мы продолжаем публиковать ребусы по информатике, которые подготовили ученики школы № 2 им. Н.П. Массонова из г. Свислочь Гродненской обл., Республика Беларусь (учитель А.А. Сеница). Решите, пожалуйста, их. Определите также, с какой темой они связаны (см. также предыдущий выпуск нашего журнала).

Ребус № 7



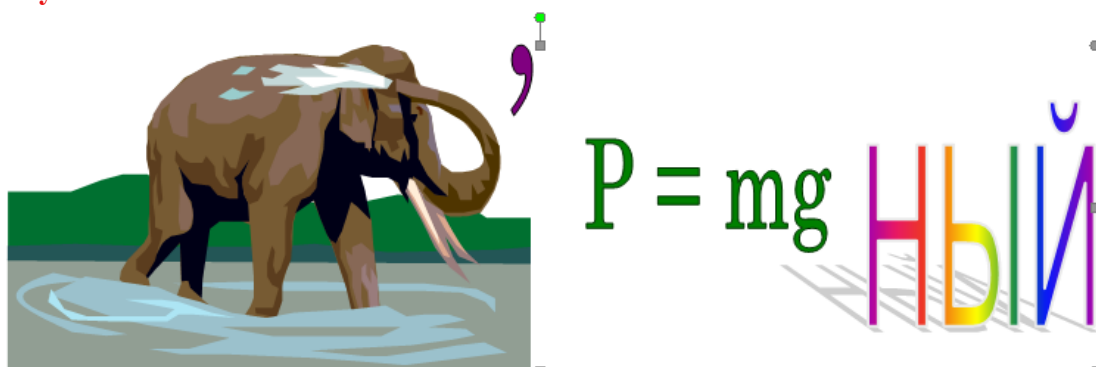
Ребус № 8



Ребус № 9



Ребус № 10



Когда человек хочет передвинуть гору,
он начинает с того, что убирает маленькие камни.
Восточная мудрость

Купюры, монеты и римские числа

Предположим, что знакомая вам кассир попросила вас разработать программу, которая определяет, какими купюрами и какими монетами можно получить заданную сумму денег n так, чтобы количество купюр и монет было минимальным.

Сначала обсудим, как получить указанное *минимальное* количество. Ясно, что сначала нужно использовать максимально возможное количество купюр самого большого достоинства и набрать ими сумму, не превышающую n , на оставшуюся часть — использовать купюры второго по величине достоинства и т.д. (в том числе для монет) до тех пор, когда требуемая сумма будет набрана.

Будем в программе рассматривать купюры достоинством в 5000, 1000, 500, 100 и 50 рублей и монеты достоинством в 10, 5, 2 и 1 рубль.

Как принято в нашем журнале, методику разработки программы будем описывать с использованием школьного алгоритмического языка (система КуМир). Русский синтаксис этого языка делает программу максимально понятной, и вы сможете разработать аналогичную программу на языке программирования, который изучаете.

Какое максимальное количество 5000-х купюр требуется, чтобы набрать сумму, не превышающую n ? Ответ:

```
div(n, 5000)
```

где `div` — функция школьного алгоритмического языка, возвращающая целую часть частного от деления первого аргумента на второй (в других языках для расчета также используется не функция, а специальная операция).

После использования указанного количества купюр останется набрать сумму, на $5000 * \text{div}(n, 5000)$ рублей, меньшую, чем n . Итак, «новое» значение будет равно n :

```
n := n - 5000 * div(n, 5000)
```

После этого, количество купюр достоинством в 1000 рублей (оно может быть равно 4, 3, 2, 1 или 0) определяется так:

```
div(n, 1000)
```

а новое значение n :

```
n := n - 1000 * div(n, 1000)
```

Для остальных купюр и монет все расчеты — аналогичны.

Итак, фрагмент программы, решающий задачу вывода на экран количества купюр и монет того или иного достоинства:

```
|Выводим количество 5000-х купюр
вывод нс, 5000, ":", div(n, 5000)
|Уменьшаем значение n
n := n - 5000 * div(n, 5000)
|Выводим количество 1000-х купюр
вывод нс, 1000, ":", div(n, 1000)
|Уменьшаем значение n
n := n - 1000 * div(n, 1000)
...
```

```
|Выводим количество рублевых монет
ВЫВОД НС, 1, ":", div(n, 1)
n := n - div(n, 1)
```

Нетрудно убедиться, что в приведенном варианте на экран будут выводиться также достоинства купюр и монет, которые «не участвуют» в формировании требуемой суммы, и соответствующие им нулевые значения. Чтобы устранить этот недостаток, следует предварительно проверить, не является ли рассчитываемое нулевым. Например, для 5000-х купюр:

```
если div(n, 5000) > 0
то
    ВЫВОД НС, 5000, ":", div(n, 5000)
    n := n - 5000 * div(n, 5000)
все
```

Соответствующий вариант программы разработайте самостоятельно.

Анализ показывает, что для 500- и 50-рублевых купюр и монет достоинством 5 и 1 рубль, возможное количество не превышает 1. Это значит, что можно не использовать целочисленное деление, а проверять только значение n и при необходимости выводить 1 и вычитать соответствующее значение:

```
если n > 500
то
    ВЫВОД НС, 500, ":", 1
    n := n - 500
все

если n = 1
то
    ВЫВОД НС, 1, ":", 1
все
```

Но в статье мы это делать не будем⁶ по следующей причине. Если проанализировать фрагменты программы, относящиеся к различным достоинствам, то можно увидеть, что они похожи и отличаются только значением достоинства:

```
ВЫВОД НС, 5000, ":", div(n, 5000)
n := n - 5000 * div(n, 5000)

ВЫВОД НС, 1000, ":", div(n, 1000)
n := n - 1000 * div(n, 1000)
...
```

Это наводит на мысль о целесообразности использования оператора цикла. Но можем ли мы оформить оператор цикла в виде:

```
нц для каждого значения достоинства (от большего к меньшему)
    ВЫВОД НС, достоинство, ":", div(n, достоинство)
    n := n - достоинство * div(n, достоинство)
кц
```

Нет, не можем, так как шаг изменения значений достоинства купюр и монет не равен 1 (что требуется для оформления оператора цикла с параметром)!

Но если записать все достоинства купюр и монет в массив с именем *дост*:

```
дост[1] := 5000
дост[2] := 1000
```

⁶ Вы можете разработать соответствующий вариант программы.

```
...
дост[9] := 1
```

то при расчетах вместо конкретных значений достоинства купюр и монет можно в цикле использовать значения элементов этого массива (рассмотрев все индексы элементов). При этом фрагмент программы, связанный с определением требуемого количества монет и купюр, оформляется очень кратко:

```
нц для i от 1 до 9
  вывод нс, дост[i], " - ", div(n, дост[i])
  | Новое значение еще не набранной суммы
  n := n - дост[i] * div(n, дост[i])
кц
```

Экономия в размере программы будет ещё большей, если учесть новые купюры достоинством 2000 и 200 рублей ☺.

Задание для самостоятельной работы

На основе любого из описанных вариантов программы разработайте (на изучаемом языке программирования) вариант, в котором при выводе ответа будут печататься также слова *рублей*, *рубля* и *рубль*, например:

```
500 рублей: 1
1 рубль: 1
```

Описанный подход к решению задачи о наборе заданной суммы денег может быть использован при решении задачи перевода числа, записанного в десятичной системе счисления, в запись его римскими цифрами.

Предлагаем читателям разработать соответствующую программу самостоятельно. Для простоты рассмотрите перевод чисел от 1 до 399, то есть решите задачу для римских чисел, в которых используются только цифры С (100), ХС (90), L (50), XL (40), X (10), IX (9), V (5), IV (4) и I (1).

Литература

1. Об операторах цикла. / “Мир информатики” № 2 (июнь 2016 г.).
<http://infojournal.ru/mir-info/v-02/>

Мысли

Воспитание — дело трудное, и улучшение его условий — одна из священных обязанностей каждого человека, ибо нет ничего более важного как образование самого себя и своих ближних.

Сократ, древнегреческий философ

Конкурс № 13

Один трудолюбивый заяц завел себе огород квадратной формы 8×8 в виде 64 квадратных грядок 1×1 . На некоторых грядках он выращивает капусту, на других — морковь (пустых грядок нет). Известно, что рядом с каждой капустной грядкой находятся две капустные, а рядом с каждой морковной грядкой находятся две морковные (грядки находятся рядом, если они соседние по стороне). Может ли доля капустных грядок составлять:

а) ровно половину от общего числа грядок?

б) более 60% от общего числа грядок?

Если может, то как были расположены грядки?

Ответ на последний вопрос оформите в виде таблицы 8×8 , заполненной буквами К и М или с клетками двух цветов.

Ответ направьте в редакцию по адресу mirinfo@infojournal.ru. Пожалуйста, укажите в письме свои фамилию и имя, населённый пункт и номер школы, а также фамилию, имя и отчество учителя информатики. Срок представления ответов — 31 марта 2018 г.



Итоги конкурса № 11

Напомним, что в качестве заданий этого конкурса следовало разработать программы решения задач, предложенных для самостоятельной работы в рубрике «Школа программирования».

Участниками конкурса стали:

— Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Авдеев Георгий, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Валиев Тимур, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

— Дикий Данил, средняя школа г. Пионерский Калининградской обл., учитель **Багрова О.А.**;

— Лукин Дмитрий, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**

Все перечисленные читатели будут награждены дипломами. Поздравляем!

Учитывая, что задачи о спиннерах были на школьном этапе Всероссийской олимпиады школьников по информатике, приведём комментарии к их решению.

Задача 1

Дмитрий открыл бизнес по производству спиннеров. Он выяснил, что за спиннер, у которого N лопастей, покупатели готовы заплатить $A + B \times N$ рублей, но при этом покупатель не станет покупать спиннер, если его цена будет больше C рублей. Определить максимальное число лопастей спиннера, который согласится приобрести покупатель.

Программа получает на вход три числа A , B , C (стоимость основания спиннера, стоимость одной лопасти и максимальную стоимость одного спиннера). Все числа — натуральные, не превосходящие 2×10^9 , при этом $A \leq C$.

Решение

Так как основание в спиннере должно быть обязательно, то из общей суммы C рублей на лопасти «остаётся» $(C - A)$ рублей. Чтобы определить максимальное число лопастей спиннера, которое можно купить на эту сумму, надо её разделить нацело на значение B .

Задача 2

Даниил также решил заняться производством и продажей спиннеров, но он считает, что у спиннера может быть только три или четыре лопасти. У него есть ровно M лопастей, которые он может прикрепить к основаниям, и неограниченный запас лопастей. Он хочет изготовить несколько трёхлопастных и несколько четырёхлопастных спиннеров так, чтобы использовать все M лопастей. Определить, сколько спиннеров каждого вида он должен произвести.

Программа получает на вход одно натуральное число M , не превосходящее 2×10^9 — количество лопастей, которое есть у Даниила.

Программа должна вывести два целых числа — количество спиннеров с тремя лопастями и количество спиннеров с четырьмя лопастями. Если у задачи есть несколько решений, то нужно вывести любое из них. Если Даниил не может использовать все M лопастей для производства спиннеров, программа должна вывести два числа 0.

Решение

Анализ показывает, что при $M < 3$ и при $M = 5$ решений нет.

В других случаях нужно:

1) рассмотреть все возможные значения количества четырёхлопастных спиннеров; эти значения могут быть от 0 до целой части частного от деления M на 4; обозначим эти количества — k ;

2) для каждого значения k :

— определить, сколько лопастей будет использовано на k таких спиннеров:

$$m4 := k * 4$$

— определить, сколько лопастей останется:

$$ost := M - m4$$

— если этот «остаток» можно *полностью* использовать на трёхлопастные спиннеры, то определить их количество и запомнить текущее значение количества четырёхлопастных спиннеров:

```
если mod(ost, 3) = 0
то
    n3 := div(ost, 3)
    n4 := k
все
```

3) вывести на экран последний (или единственный) вариант значений $n3$ и $n4$.

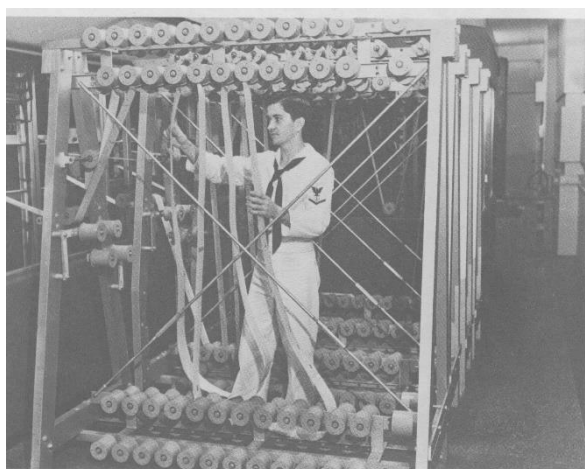
Соответствующая программа на школьном алгоритмическом языке:

```
алг Задача_2
нач цел М, n3, n4, k, m4, ost
вывод нс, "Введите общее число лопастей"
ввод М
если М < 3 или М = 5
то
    вывод нс, 0, " ", 0
иначе
    нц для k от 0 до div(М, 4)
        m4 := k * 4
        ost := М - m4
        если mod(ost, 3) = 0
            то |Вариант подходит
                |Запоминаем текущие значения количества спиннеров
                n3 := div(ost, 3)
                n4 := k
            все
        кц
    |Выводим их
    вывод нс, n3
    вывод нс, n4
все
кон
```

История информатики

Редкий снимок

Предлагаем вниманию читателей редкий снимок (см. ниже). На нём запечатлён матрос, обслуживающий электронно-вычислительную машину (ЭВМ) «Mark-1», изготовленную в США в 1943 году. Он занимается заправкой использовавшихся тогда носителей информации — перфолент (перфорированных лент). Почему матрос? Дело в том, что эта ЭВМ первоначально использовалась в Военно-морском флоте США для расчета сложных баллистических таблиц — таблиц, содержащих информацию о параметрах артиллерийского орудия в соответствии с расстояниями до цели.



Источник — книга «Знакомьтесь: компьютер», перевод с английского, М.: Мир, 1989.